

УДК 378.096:004.738.5

Спірін Олег Михайлович

доктор педагогічних наук, професор, проректор з цифровізації освітньо-наукової діяльності
ДВНЗ "Університет менеджменту освіти", м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0002-9594-6602
oleg.spirin@gmail.com

Вакалюк Тетяна Анатоліївна

кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Державний університет "Житомирська політехніка", м. Житомир, Україна
ORCID ID 0000-0001-6825-4697
tetianavakaliuk@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ БАКАЛАВРІВ ІНФОРМАТИКИ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ХМАРО ОРІЄНТОВАНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА

Анотація. У статті уточнено поняття "інформаційно-комунікаційна компетентність бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС", виділено критерії (ціннісно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, дослідницький, дидактичний), показники та рівні (низький, середній, достатній, високий) сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС).

Встановлено, що для підвищення ІК-компетентності учасників освітнього процесу варто проводити додаткові факультативи та (або) спецкурси.

З метою вдосконалення змісту навчання бакалаврів інформатики було: спроектовано ХОНС для використання в навчальному процесі бакалаврів інформатики; дібрано хмаро орієнтовані засоби навчання, що є доцільними для застосування в процесі навчання бакалаврів інформатики; удосконалено зміст дисциплін, що безпосередньо пов'язані з програмуванням ("Програмування", "Java-програмування", "Web-програмування", "Технології програмування", "Вибрані питання комп'ютерної інженерії"), для використання ХОНС під час вивчення різних тем таких дисциплін; розроблено та впроваджено форми, методи та засоби використання ХОНС у підготовці бакалаврів інформатики; розроблено та впроваджено факультатив "Хмарні технології в освіті", що передбачає ознайомлення з особливостями використання різних хмарних технологій у навчальному процесі бакалаврів інформатики для формування їх ІК-компетентності з використання ХОНС, а також розроблено навчально-методичний комплекс дисципліни "Хмарні технології в освіті" для магістрів інформатики.

Проведено аналіз результатів педагогічного експерименту, що свідчить про підвищення рівня сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС, а отже, і про педагогічну доцільність впровадження методичної системи використання ХОНС у підготовці бакалаврів інформатики.

Ключові слова: компетентність; інформаційно-комунікаційна компетентність; хмаро орієнтоване навчальне середовище; бакалаври інформатики.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. В умовах реформування системи вищої освіти важливого значення набуває проблема підготовки висококваліфікованих фахівців різних спеціальностей, зокрема й бакалаврів інформатики. Важливим у професійній підготовці бакалаврів інформатики є ефективна взаємодія всіх суб'єктів навчання, що можлива з використанням хмарних технологій.

Через це в умовах упровадження хмаро орієнтованого навчального середовища (ХОНС) в освітній процес підготовки бакалаврів інформатики вагомою постає

проблема різнорівневого формування інформаційно-комунікаційної (ІК) компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження інформаційно-комунікаційної (ІК) компетентності проводило багато вітчизняних та зарубіжних науковців. Зокрема розвиток ІК-компетентності відображено в працях зарубіжних науковців: Г. Алмеріх (Gonzalo Almerich), К. Дзікїте (C. Dzikite), І. Діаз-Гарсія (Isabel Díaz-García), Л. Іюмакі (Liisa Iomäki), М. Каткаанранта (Marja Kankaanranta), В. Нконкі (V. Nkonki), Й. Нсубуга (Y. Nsubuga), Н. Опеллана (Natividad Orellana), І. Суарес-Родрігес (Jesús Suárez-Rodríguez), Д. Хенсон-Балдауф (Dana Hanson-Baldauf), С. Хунглес Хасселл (Sandra Hughes Hassell) та вітчизняних дослідників В. М. Горленко, Г. А. Дегтярьової, О. Г. Захар, Н. В. Морзе, К. О. Морозової, О. В. Овчарук, С. Г. Литвинової та ін. Зокрема дослідження сутності інформаційно-комунікаційної компетентності та її складників здійснювали В. М. Горленко, Г. А. Дегтярьова, О. Г. Захар, А. Б. Кочарян, О. М. Кепша, С. Г. Литвинова, Н. В. Морзе, Ю. Носенко, О. В. Овчарук, А. Сухіх, І. Таран та ін.; питання формування та розвитку ІК-компетентності відображено в публікаціях О. Г. Захар, К. О. Морозової, С. Г. Литвинової та ін.; зарубіжні підходи до проблеми ІК-компетентності висвітлено в працях І. Д. Малицької, О. В. Овчарук та ін. Але досі залишається актуальною проблема визначення складників ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС та пошуку педагогічно виважених шляхів її формування.

Звернемось до Закону України "Про вищу освіту", у якому зазначено, що компетентність – це "динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти" [1]. Водночас у Національній рамці кваліфікацій дається ще й таке визначення компетентності – це "здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості" [2].

Постійний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій сприяє постійному уточненню поняття "ІК-компетентність".

Зокрема А. М. Гуржій та О. В. Овчарук у своєму спільному дослідженні стверджують, що під поняттям інформаційно-комунікаційної компетентності "слід розуміти доведену здатність працювати індивідуально або колективно, використовуючи інструменти, ресурси, процеси та системи, які відповідають за доступ та оцінювання інформації, отриманої через будь-які медіа ресурси, й використовувати таку інформацію для розв'язання проблем, спілкування, створення інформованих рішень, продуктів і систем, а також для отримання нових знань" [3].

Г. А. Дегтярьова під ІК-компетентністю вчителя-предметника розуміє важливий складник його професійної компетентності [4].

Як було зазначено у попередніх працях одного з авторів, інформаційно-комунікаційна компетентність – це "підтверджена здатність особистості використовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування суспільно-значущих, зокрема професійних, задач у певній предметній галузі" [5]. До цієї ж думки приєднуються Н. В. Морзе та А. Б. Кочарян [6].

О. В. Овчарук поділяє думку попередніх науковців та дещо уточнює попереднє визначення в такому вигляді: ІК-компетентність – це "підтверджена здатність особистості автономно й відповідально використовувати на практиці інформаційно-комунікаційні технології для задоволення власних індивідуальних потреб і

розв'язування суспільно значущих, зокрема професійних, задач у певній предметній галузі або виді діяльності" [7].

С. Г. Литвинова у своєму дисертаційному дослідженні під ІК-компетентністю вчителя-предметника розуміє "його здатність використовувати ІКТ на практиці в інформаційно-освітньому просторі, відповідно до професійних, особистісних та суспільних потреб" [8].

В "Основах стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України" О. В. Овчарук та О. М. Спіріним виділено складники ІК-компетентності (див. рис. 1) [9].

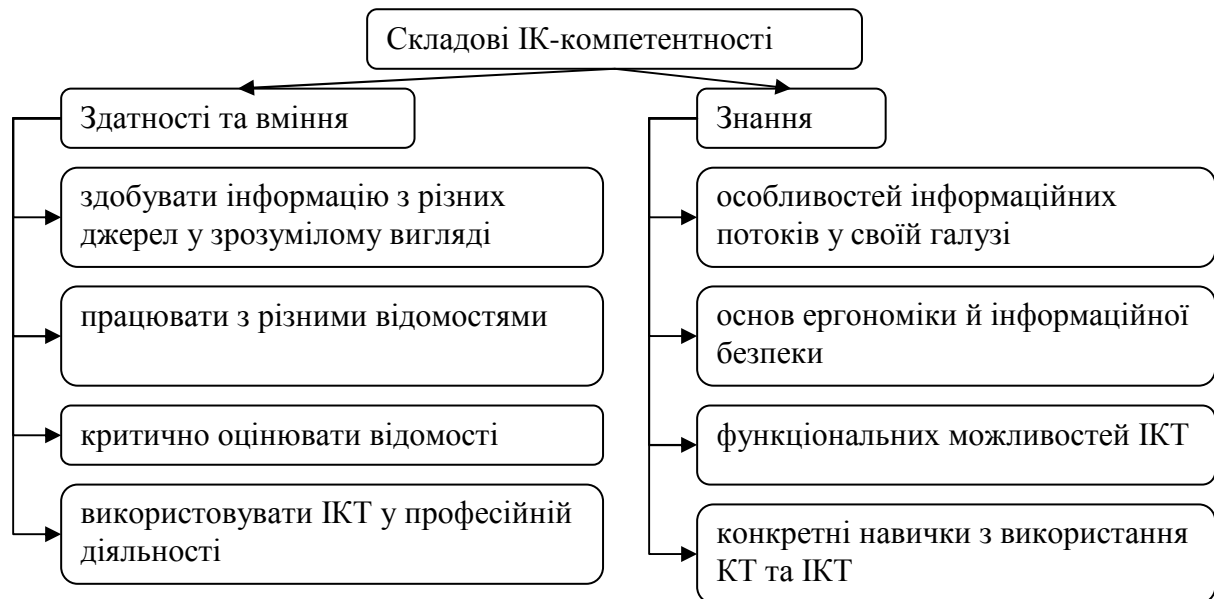


Рис. 1. Складники ІК-компетентності за О. В. Овчарук та О. М. Спіріним

О. Г. Захар відхиляється від традиційного підходу до компонентів ІК-компетентності і виділяє такі: світоглядний; технологічний; організаційно-методичний та самоосвітній компоненти [10].

С. М. Іванова пропонує до складу ІК-компетентності зараховувати такі компоненти: ціннісно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний та креативний [11].

А. Б. Кочарян у своєму дослідженні поділяє думку С. М. Іванової та виділяє такі компоненти ІК-компетентності: ціннісно-мотиваційний (мотиви, цілі та потреби), когнітивний (знання), операційно-діяльнісний (уміння, навички оперувати набутими знаннями з ІКТ) та дослідницький [12].

Метою статті є уточнення поняття інформаційно-комунікаційної компетентності бакалаврів інформатики щодо використання хмаро орієнтованого навчального середовища, визначення критеріїв та показників її сформованості, а також експериментальна перевірка ефективності запропонованих форм, методів та засобів використання хмаро орієнтованого навчального середовища в підготовці бакалаврів інформатики.

2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети було використано такі методи: систематизація й узагальнення для уточнення поняття і визначення критеріїв та показників сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС; спостереження – для виявлення особливостей використання хмаро орієнтованого навчального середовища підготовки бакалаврів інформатики; тестування – для визначення рівня сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС; педагогічний експеримент – для експериментальної перевірки педагогічної доцільності (ефективності) запропонованих форм, методів та засобів використання ХОНС у підготовці бакалаврів інформатики; математично-статистичні методи, за допомогою яких визначено кількісні залежності між показниками та проведено якісний аналіз.

Дослідження проводилось у рамках НДР №0117U001063 «Хмарні технології у навчанні майбутніх вчителів інформатики» кафедри прикладної математики та інформатики Житомирського державного університету імені Івана Франка, НДР № 0118U003159 «Методика використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників» Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Очевидно, що інформаційно-комунікаційна компетентність бакалаврів інформатики має суттєво відрізнятися від ІК-компетентності випускників закладів вищої освіти (ЗВО) інших спеціальностей предметним спрямуванням, а також глибиною та обсягом знань, умінь та навичок у галузі інформаційно-комунікаційних технологій, особливо в частині, що стосується використання хмарних технологій.

Саме тому, узагальнивши всі наявні підходи до тлумачення даного поняття, під *ІК-компетентністю бакалаврів інформатики щодо використання хмаро орієнтованого навчального середовища* розумітимемо підтверджену на практиці здатність особистості на основі опанованих знань, умінь та навичок з хмарних технологій використовувати такі технології для задоволення власних індивідуальних навчальних потреб і розв'язування професійних задач у галузі інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій.

Незважаючи на те, що в основах стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей у системі освіти України вказано, що до кінця 2011 року мало бути 100% забезпечення оволодіння вчителями основ ІКТ [9], вітчизняні дослідники засвідчують недостатню сформованість ІК-компетентності фахівців різних спеціальностей [6]; [10]; [13]; [14].

Для підвищення рівня сформованості ІК-компетентності учасників освітнього процесу, як вказують окремі науковці (С. Г. Литвинова [8], М. П. Шишкіна [15]) варто проводити додаткові факультативи та (або) спецкурси.

З огляду на це було запропоновано такі вдосконалення у навчанні бакалаврів інформатики:

- спроектовано ХОНС для використання в навчальному процесі бакалаврів інформатики [16];
- підбрано хмаро орієнтовані засоби навчання (ХОЗН), що є доцільними для застосування в процесі навчання бакалаврів інформатики [17];
- удосконалено зміст дисциплін, що безпосередньо пов'язані з програмуванням

("Програмування", "Java-програмування", "Web-програмування", "Технології програмування", "Вибрані питання комп'ютерної інженерії"), для використання ХОНС під час вивчення різних тем таких дисциплін;

- розроблено та впроваджено форми, методи та засоби використання ХОНС у підготовці бакалаврів інформатики;
- розроблено та впроваджено факультатив "Хмарні технології в освіті", що передбачав ознайомлення з особливостями використання різних хмарних технологій у навчальному процесі бакалаврів інформатики для формування їх ІК-компетентності щодо використання ХОНС, а також розроблено навчально-методичний комплекс дисципліни "Хмарні технології в освіті" для магістрів інформатики.

Мета навчання факультативу "Хмарні технології в освіті" полягає в ознайомленні з основними методологіями хмарних технологій в освіті; загальному огляді наявних хмарних технологій та розгляді головних положень хмарних технологій для застосування в освітньому процесі ЗВО, що має забезпечити формування ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС.

Основними завданнями вивчення факультативу "Хмарні технології в освіті" є:

- забезпечити формування в майбутніх програмістів і вчителів інформатики свідомого та відповідального ставлення до теоретичних та практичних основ використання хмарних технологій в освіті;
- формувати у студентів теоретичних знань та практичних навичок використання хмарних технологій в освіті; принципів хмарних обчислень;
- ознайомити майбутніх програмістів і вчителів інформатики з характеристиками та функціональними можливостями хмарних сервісів, які пропонуються для використання в освіті;
- навчити студентів на практиці застосовувати одержані знання з розробки додатків у хмарних сервісах;
- закріпити вміння використовувати хмарні технології в освіті на практиці;
- формувати ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС.

Відповідно до мети та завдань навчання хмарних технологій в освіті розроблена тематика навчальних і змістових модулів.

Модуль 1. Історія розвитку хмарних обчислень

Змістовий модуль 1. Історія розвитку хмарних обчислень. Історія розвитку хмарних обчислень. Хмарні обчислення. Хмарні технології. Хмарні сервіси. Провідні компанії, що надають послуги у хмарі.

Змістовий модуль 2. Зарубіжний та вітчизняний досвід використання хмарних технологій. Зарубіжний досвід використання хмарних технологій в освіті. Вітчизняний досвід використання хмарних технологій в освіті.

Модуль 2. Хмарні сервіси.

Змістовий модуль 3. Хмарні сервіси як заміна офісних додатків. Хмарні сервіси для створення спільних документів. Порівняння й основні характеристики. Створення презентацій за допомогою хмарних сервісів. Порівняння й основні характеристики. Хмарні сервіси створення Інтернет-опитувань. Порівняння й основні характеристики.

Змістовий модуль 4. Хмарні сховища як заміна накопичувачів. Хмарні сховища. Порівняльна характеристика хмарних сховищ.

Модуль 3. Хмаро орієнтоване навчальне середовище.

Змістовий модуль 5. Зарубіжний та вітчизняний досвід впровадження ХОНС. Впровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ у закладах зарубіжжя. Впровадження хмаро орієнтованих навчальних середовищ у закладах України.

Змістовий модуль 6. Проектування ХОНС. Інструменти створення хмаро

орієнтованого навчального середовища. Специфіка та особливості проєктування ХОНС. Зміст та засоби проєктування ХОНС. Форми та методи проєктування ХОНС.

У процесі навчання викладач самостійно добирає форми, методи [18], засоби, що пропонуються авторською методикою використання ХОНС підготовки бакалаврів інформатики [19]; [16]. Зауважимо, що даний курс також входить до вибіркового дисциплін навчального плану підготовки магістрів у Житомирському державному університеті імені Івана Франка (напряму підготовки 014.09 Середня освіта (Інформатика)).

Слід зазначити, що під час проведення занять варто використовувати компетентнісний підхід. Адже компетентнісний підхід у навчанні вчителів інформатики має передбачати формування у студентів та набуття ними відповідних компетентностей [18], с. 196]. Тому в процесі навчання варто враховувати, що всі компоненти освітнього процесу мають бути зорієнтованими на здобуття студентами компетентностей, що є необхідними для професійної діяльності, зокрема ІК-компетентностей [21], с. 11].

Ще одним із шляхів підвищення рівня ІК-компетентностей студентів та викладачів ЗВО є очні курси (тренінги) підвищення кваліфікації. Адже, як зазначає О. Г. Захар, "найбільш зручним ... є підвищення кваліфікації на короткотривалих очних або дистанційних курсах та щорічна участь в семінарах, тренінгах, майстер-класах тощо" [10], с. 28].

У дослідженні [22] для розвитку ІК-компетентностей викладачів пропонується програма підвищення кваліфікації "Інформаційно-комунікаційні технології в очно-дистанційному (комбінованому) навчанні", за якою слухачі курсів опановують "а) основи теорії й практики проєктування цифрових освітніх ресурсів; б) основи теорії й практики проєктування електронних навчальних курсів (ЕНК) засобами LMS Moodle, розгорнутої на сервері університету" [22].

Як вказують С. Г. Литвинова [8] та М. П. Шишкіна [15], одним із шляхів підвищення ІК-компетентності учасників освітнього процесу щодо використання ХОНС є також проведення майстер-класів, тренінгів тощо.

У межах цього дослідження було проведено додаткові курси (тренінги) для вчителів ЗЗСО та викладачів ЗВО "Хмарні технології в освіті" та ряд майстер-класів, що були спрямовані на ознайомлення слухачів з особливостями використання ХОНС та рядом хмарних технологій в освітньому процесі ЗЗСО та ЗВО, в основу яких покладено результати досліджень науковців спільної науково-дослідної лабораторії з питань використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті Житомирського державного університету імені Івана Франка та Інституту інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України.

Наведемо *орієнтовний план тренінгових занять з курсу "Хмарні технології в освіті"*.

Програма тренінгових занять "Хмарні технології в освіті"

1. Основні поняття. Моделі надання хмарних послуг. Архітектура і пропозиції від провідних компаній надання хмарних послуг.
2. Сервіси Google у роботі вчителя. Створення облікового запису у gmail. Робота з поштою (мітки, лист декільком учасникам, груповий чат). Використання Hangouts. Google Keep (нотатки, мітки, нагадування). Календар.
3. Хмарні сховища як заміна накопичувачів, рівні доступу.
4. Створення документів із наданням прав спільного доступу декільком користувачам, робота з коментарями. Робота з хмарними таблицями.
5. Створення Інтернет-опитувань засобами хмарних технологій, робота з результатами опитування

6. Створення презентацій засобами хмарних технологій.
7. Створення сайтів (серед яких портфоліо вчителя).
8. Використання Google Classroom.
9. Створення навчального відео-каналу YouTube.
10. Інтеграція інших сервісів (на прикладі Guntter – створення спільних проєктів).
11. Хмаро орієнтовані інтелектуальні карти.
12. Хмаро орієнтовані LMS.
13. Хмаро орієнтовані засоби навчання програмування (для вчителів інформатики).

Приклад тренінгового заняття.

Тема: Використання Google Classroom.

Мета: Навчитись створювати власні курси засобами хмарного сервісу Google Classroom.

1. Створити власний курс.
2. Записати до нього 3-4 учасників тренінгу.
3. Створити декілька завдань різного типу та надати їх для виконання всім учасникам курсу:
 - завантаження навчальних матеріалів,
 - опитування,
 - завдання на прикріплення відповіді,
 - завдання на ранжування тощо.
4. Провести оцінювання виконаних робіт.

Навчально-методичні матеріали тренінгових занять доступні за посиланням: <https://classroom.google.com/u/0/c/MTc4MDAzMTc1Mzla>. Код доступу **e1d9kw**.

Під час проведення таких тренінгових занять викладач спочатку сам пояснює матеріал на прикладі виконання поставленого завдання, а потім слухачі виконують завдання самостійно, при потребі звертаючись за консультацією до викладача.

Даний курс спрямований на розвиток ІК-компетентності вчителів ЗЗСО та викладачів ЗВО щодо використання ХОНС, а також на ознайомлення з ключовими питаннями використання ХОНС та ХОЗН в освітньому процесі закладів освіти України.

Після завершення тренінгових занять з даного курсу слухачі, які виконали все заплановане навантаження, отримують відповідний сертифікат про проходження курсу "Хмарні технології в освіті". Варто зауважити, що всі учасники тренінгів виявили бажання взяти участь у подальших подібних тренінгах.

Для того, щоб визначити рівень сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС, необхідно виділити критерії та показники її сформованості.

Погоджуємось з думкою науковців [9], [10]; [12] і в межах даного дослідження виділяємо такі критерії та відповідні показники сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС:

1. *Ціннісно-мотиваційний* – мотиви, цілі та потреби використовувати хмарні технології в професійній діяльності:
 - Мотивація до використання ХОСПН в освітньому процесі.
 - Мотивація до використання ХОЗН в освітньому процесі.
 - Мотивація до самонавчання з використанням хмарних сервісів.
2. *Когнітивний* – знання з хмарних технологій в умовах використання ХОНС:
 - Здатність демонструвати знання з хмарних технологій.
 - Здатність демонструвати розуміння базових компонентів хмаро орієнтованого навчального середовища.

- Здатність демонструвати знання про хмаро орієнтовані засоби навчання.
- 3. *Операційно-діяльнісний* – уміння та навички оперувати набутими знаннями з хмарних технологій в умовах використання ХОНС:
 - Здатність демонструвати вміння використовувати хмаро орієнтовані інтелектуальні карти в освітньому процесі.
 - Здатність демонструвати вміння використовувати хмаро орієнтовані компілятори в освітньому процесі.
 - Здатність демонструвати вміння використовувати автоматизовані системи перевірки знань з програмування.
 - Здатність демонструвати вміння використовувати хмаро орієнтовану систему підтримки навчання (ХОСПН) в освітньому процесі.
 - Здатність демонструвати вміння використовувати МВОК в освітньому процесі.
 - Здатність демонструвати уміння працювати над спільним проєктом в умовах використання ХОНС.
- 4. *Дослідницький* – уміння та навички використовувати ІКТ у наукових дослідженнях:
 - Здатність демонструвати уміння та навички вибору та використання різних хмаро орієнтованих засобів при написанні курсових та дипломних робіт.
 - Здатність демонструвати уміння та навички вибору різних хмаро орієнтованих засобів для роботи над спільним проєктом.
 - Здатність використовувати засоби співпраці у ХОНС.
- 5. *Дидактичний* – уміння та навички використовувати ХОНС для навчальної діяльності та співпраці:
 - Здатність використовувати хмаро орієнтовані засоби управління навчанням.
 - Здатність використовувати хмаро орієнтовані засоби подання навчальних матеріалів.
 - Здатність використовувати хмаро орієнтовані засоби комунікації.
 - Здатність використовувати хмаро орієнтовані засоби контролю знань.

Відповідно до сформульованих критеріїв та показників визначено рівні сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС та характеристики кожного з них, що представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Характеристика рівнів сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС

Критерії	Рівні	Опис
Ціннісно-мотиваційний	Низький	Не усвідомлює необхідності використання ХОНС, ХОСПН, ХОЗН у навчальному процесі.
	Середній	Має уявлення про роль хмарних технологій у професійній діяльності
	Достатній	Усвідомлює необхідність використання хмарних технологій (ХОНС загалом та ХОСПН, ХОЗН зокрема) в освітньому процесі.
	Високий	Має розвинену мотивацію щодо використання ХОНС загалом (та ХОСПН, ХОЗН зокрема) в освітньому процесі.
Когнітивний	Низький	За допомогою викладача може відтворити засвоєний матеріал щодо хмарних технологій. Розуміє базові компоненти ХОНС, може їх охарактеризувати за допомогою викладача. Має базові знання про ХОЗН.
	Середній	Розуміє отримані знання щодо хмарних технологій, може надати пояснення. Розуміє базові компоненти ХОНС, може їх охарактеризувати. Може охарактеризувати відомі ХОЗН.
	Достатній	Може застосовувати отримані знання щодо хмарних технологій

Операційно-діяльнісний		на практиці
	Високий	Спроможний виконувати самостійну пізнавальну діяльність у ХОНС
	Низький	Може виконувати завдання з використанням ХОНС, ХОСПН, ХОЗН за зразком
	Середній	Розуміє процес виконання завдання з використанням ХОНС, ХОСПН, ХОЗН, надає пояснення особливостям використання різних хмаро орієнтованих засобів.
	Достатній	Самостійно виконує завдання у ХОНС з використанням ХОСПН, ХОЗН.
Дослідницький	Високий	Володіє навичками практичного застосування хмарних технологій у професійній діяльності та для особистого саморозвитку.
	Низький	Може використовувати хмаро орієнтовані засоби для науково-дослідної роботи та (або) спільного проєкту за зразком.
	Середній	Розуміє процес виконання науково-дослідних робіт та (або) спільного проєкту з використанням ХОНС, ХОСПН, ХОЗН, надає пояснення особливостям використання різних хмаро орієнтованих засобів.
	Достатній	Самостійно виконує науково-дослідну роботу та (або) спільний проєкт у ХОНС з використанням ХОСПН, ХОЗН.
	Високий	Володіє навичками добору ХОЗН для успішного виконання науково-дослідної роботи та (або) спільного проєкту.
Дидактичний	Низький	Володіє необхідними здатностями щодо роботи у ХОНС різними засобами навчання.
	Середній	Володіє необхідними здатностями щодо використання основних засобів навчання у ХОНС.
	Достатній	Володіє необхідними здатностями щодо використання більшої частину засобів навчання у ХОНС.
	Високий	Володіє необхідними здатностями щодо використання всіх засобів навчання у ХОНС.

Для перевірки гіпотези про те, що навчання бакалаврів інформатики в спеціально спроектованому хмаро орієнтованому навчальному середовищі сприятиме розвитку ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС, було проведено педагогічний експеримент.

Експериментальною базою дослідження стали заклади вищої освіти України: Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка; Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка; Миколаївський національний університет імені В. О. Сухомлинського; ДВНЗ "Криворізький державний педагогічний університет"; Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова; Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького; Житомирський державний університет імені Івана Франка; Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини.

На всіх етапах дослідження було охоплено 456 студентів ОКР "Бакалавр" за спеціальностями "6.040302. Інформатика", "014. Середня освіта (інформатика)", "122. Комп'ютерні науки та інформаційні технології" та 32 викладачі ЗВО, пов'язаних з викладанням дисциплін з програмування, а також 18 незалежних експертів для визначення ефективності спроектованого ХОНС.

Результати впровадження методичної системи використання ХОНС у підготовці бакалаврів інформатики в усіх ЗВО враховувалися, але статистично опрацьовувались лише результати впровадження авторської методичної системи в Житомирському державному університеті імені Івана Франка: у дослідженні рівня сформованості ІК-компетентності щодо використання ХОНС було залучено 170 студентів.

Формування контрольних та експериментальних груп у дослідженні рівня

сформованості ІК-компетентності щодо використання ХОНС було здійснено наступним чином:

– до контрольних груп (КГ) належали студенти першого курсу 2013-2017 років вступу (групи І-13-1, І-14-1, І-15-1, І-16-1, І-17-1), а також студенти 2-4 курсів 2013-14 н.р. (групи І-12-1, І-11-1, І-10-1), навчання яких здійснювалось за традиційною методичною системою з використанням традиційних засобів ІКТ;

– до експериментальних груп (ЕГ) належали студенти першого курсу 2013-2017 років вступу (групи І-13-2, І-14-2, І-15-2, І-16-2, І-17-2), а також студенти 2-4 курсів 2013-14 н.р. (групи І-12-2, І-11-2, І-10-2), навчання яких здійснювалось у ХОНС за розробленою методичною системою (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл студентів на КГ та ЕГ

Шифр групи	Рік вступу	Визначення ІК-компетентності щодо використання ХОНС	
		КГ	ЕГ
I-13	2013	12	13
I-14	2014	12	12
I-15	2015	9	9
I-16	2016	11	10
I-17	2017	9	10
I-12	2012	11	11
I-11	2011	9	8
I-10	2010	12	12
Всього:		85	85

Для забезпечення рівних умов у проведенні експерименту було враховано такі чинники:

1) навчання в ЕГ та КГ здійснювалось по можливості одним і тим самим викладачем;

2) формування КГ та ЕГ у дослідженні рівня сформованості ІК-компетентності щодо використання ХОНС було здійснено у статистичній рівнозначності [19].

Для визначення статистичної рівнозначності було проведено *вимірювання стану сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики* щодо використання ХОНС у контрольних та експериментальних групах (*констатувальний зріз*). Дане вимірювання проводилось за допомогою опитування студентів для того, щоб вони встановили самостійно рівень власної ІК-компетентності щодо використання ХОНС.

Кожне питання пов'язане з конкретним критерієм ІК-компетентності щодо використання ХОНС та перевіряє рівень її сформованості. Для кожного питання є шкала оцінювання від 0 до 4. Відповідно до даної шкали всі відповіді сумуються за відповідними критеріями. При цьому оцінювання рівня сформованості кожного критерію ІК-компетентності бакалаврів інформатики проводилось за відповідною шкалою (див. табл. 3).

Узагальнені результати оцінювання рівня сформованості ІК-компетентності щодо використання ХОНС за всіма критеріями наведені в табл. 4.

Таблиця 3.

Шкала оцінювання рівня сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС за кожним критерієм

Назва критерію	Кількість показників	Рівні сформованості ІК-компетентності щодо використання ХОНС за кожним
----------------	----------------------	--

	критерію	критерієм			
		низький	середній	достатній	високий
Ціннісно-мотиваційний	3	0-3	4-6	7-9	10-12
Когнітивний	3	0-3	4-6	7-9	10-12
Операційно-діяльнісний	6	0-6	7-12	13-18	19-24
Дослідницький	3	0-3	4-6	7-9	10-12
Дидактичний	4	0-4	5-8	9-12	13-16

За результатами констатувальних зрізів можна стверджувати, що більшість студентів має середній рівень сформованості всіх критеріїв ІК-компетентності щодо використання ХОНС. Здійснимо перевірку на наявність відмінностей між рівнями сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС у КГ та ЕГ за результатами констатувального зрізу.

Таблиця 4.

Рівні сформованості критеріїв ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС КГ та ЕГ (констатувальний зріз)

Рівень Назва критерію	Низький		Середній		Достатній		Високий	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Ціннісно-мотиваційний	18	17	48	46	13	16	6	6
Когнітивний	20	18	43	45	16	16	6	6
Операційно-діяльнісний	20	19	44	44	15	16	6	6
Дослідницький	20	18	44	45	15	15	6	7
Дидактичний	18	18	46	45	16	16	5	6

Нульова гіпотеза H_0 : відмінності між розподілами рівня сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС у КГ та ЕГ статистично недостовірні.

Альтернативна гіпотеза H_a : відмінності між розподілами рівня сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС у КГ та ЕГ статистично достовірні.

Вибірki є незалежними, вимірювана властивість (сформованість ІК-компетентності щодо використання ХОНС відповідно до кожного з критеріїв) подана за шкалою: "Низький", "Середній", "Достатній", "Високий".

Для перевірки статистичної рівнозначності ЕГ та КГ скористаємось χ^2 -критерієм Пірсона [23]. Для даного критерію важливими є деякі обмеження [24]:

- об'єм вибірки $n \geq 30$;
- частота для кожної комірки таблиці не повинна бути менше 5; вибрані розряди вичерпують увесь розподіл, тобто охоплюється весь діапазон варіативності ознак.

Усі ці умови для отриманих вибірок виконуються. Тому маємо право застосувати даний критерій.

Для перевірки гіпотези, знайдемо значення $\chi^2_{емп}$, враховуючи, що експериментальні дані подані у вигляді таблиці $2 \times C$, де $C=4$ – кількість категорій:

$$\chi^2_{емп} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^n \frac{(n_1 \cdot Q_{2i} - n_2 \cdot Q_{1i})^2}{Q_{1i} + Q_{2i}}, \quad (1)$$

де n_1 – кількість студентів у КГ;

n_2 – кількість студентів у ЕГ;

Q_{1i} ($i=1, 2, 3, 4$) – кількість студентів у КГ, які отримали оцінки відповідно до рівнів "низький", "середній", "достатній", "високий";

Q_{2i} ($i=1, 2, 3, 4$) – кількість студентів у ЕГ, які отримали оцінки відповідно до рівнів "низький", "середній", "достатній", "високий".

Для критерію оцінка рівнів значущості визначається числом ступенів свободи, яке розраховується за формулою $\nu = c - k - 1$, де c – кількість категорій у вибірці, k – кількість накладених незалежних умов [23].

У нашому дослідженні вибірки випадкові і незалежні. Шкалою вимірювань є шкала з $c=4$ категоріями (низький, достатній, середній та високий рівні), накладено дві незалежні умови. Отже, кількість ступенів свободи $\nu = c - 2 - 1 = 1$.

Результати обчислення статистики вказаних вибірок наведені в табл. 5. З таблиці IX [24] значень χ^2 для рівня значущості $\alpha=0,05$ і кількості ступенів свободи $\nu=1$ визначаємо критичне значення статистики $\chi^2_{0,05}=3,84$, а для $\alpha=0,01$ $\chi^2_{0,01}=6,64$. Побудуємо вісь значущості для отриманих даних (рис. 2).

Використовуючи дані з табл. 5 (а потім за аналогією усі дані з табл. 4), за формулою (1) обчислюємо значення статистики критерію $\chi^2_{емп}$ за результатом констатувального зрізу для кожного з визначених критеріїв.

Таблиця 5

Результати сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС за когнітивним критерієм у КГ та ЕГ (констатувальний зріз)

	Низький	Середній	Достатній	Високий
КГ				
$n_1 = 85$	$Q_{11} = 20$	$Q_{12} = 43$	$Q_{13} = 16$	$Q_{14} = 6$
ЕГ				
$n_1 = 85$	$Q_{21} = 18$	$Q_{22} = 45$	$Q_{23} = 16$	$Q_{24} = 6$

У результаті обчислень для когнітивного критерію $\chi^2_{емп}=0,15$.

Аналогічно за значенням із табл. 4 обраховуємо $\chi^2_{емп}$ для кожного з критеріїв:

- для операційно-діяльнісного $\chi^2_{емп}=0,05$;
- для ціннісно-мотиваційного $\chi^2_{емп}=0,38$
- для дослідницького $\chi^2_{емп}=0,19$
- для дидактичного $\chi^2_{емп}=0,10$.

За шкалою значущості (див. рис. 2) маємо, що $\chi^2_{емп} < \chi^2_{0,05}$, по кожному з критеріїв, тобто це є основою для прийняття нульової гіпотези H_0 , що дає підстави стверджувати, що ці вибірки не мають статистично значущих відмінностей на констатувальному зрізі по всіх критеріях.

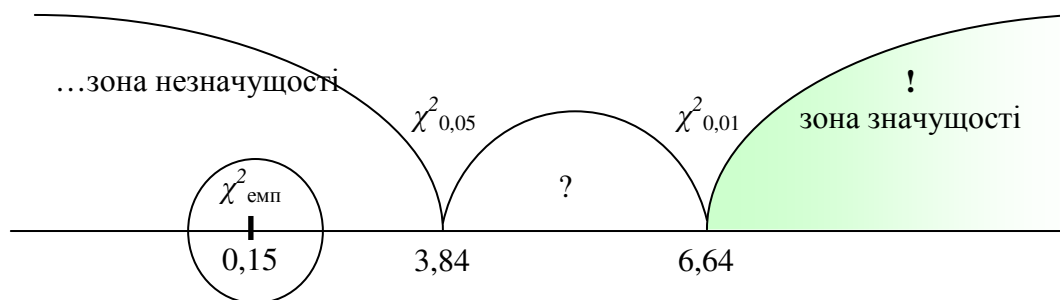


Рис. 2. Вісь значущості для χ^2 -критерію Пірсона для когнітивного критерію (констатувальний зріз)

Отже, можна стверджувати про рівні умови в ЕГ і КГ, а також про приблизно рівнозначний склад їх учасників.

Після проведення констатувальних зрізів у КГ та ЕГ було проведено:

1. Викладання дисциплін, пов'язаних з програмуванням, у ХОНС за розробленою авторською методичною системою.

2. Викладання факультативу "Хмарні технології в освіті" для бакалаврів інформатики та курсу (тренінгу) "Хмарні технології в освіті" для вчителів ЗЗСО та викладачів ЗВО.

Для перевірки педагогічної доцільності розробленої методичної системи було проведено *вимірювання стану сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики* щодо використання ХОНС у контрольних та експериментальних групах (*контрольний зріз*). Для забезпечення об'єктивності результатів дослідження дане вимірювання проводилось методами педагогічного спостереження в процесі контролю знань, захисту лабораторних робіт. Наприкінці педагогічного експерименту було проведено повторне анкетування студентів, водночас викладач також самостійно оцінював рівень сформованості ІК-компетентності щодо використання ХОНС кожного студента окремо, і як результат – при різних оцінках виставлявся середній бал. Оцінювання відбувалось за шкалою аналогічно до констатувального зрізу (див. вище).

Узагальнені кількісні результати оцінювання рівня сформованості ІК-компетентності щодо використання ХОНС за всіма критеріями наведені в табл. 6.

Таблиця 6

Рівні сформованості критеріїв ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС у КГ та ЕГ (контрольний зріз)

<i>Рівень</i> <i>Назва критерію</i>	Низький		Середній		Достатній		Високий	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Ціннісно-мотиваційний	10	9	46	25	22	31	7	20
Когнітивний	10	9	43	24	24	34	8	18
Операційно-діяльнісний	10	9	43	25	25	33	7	18
Дослідницький	11	9	43	25	24	32	7	19
Дидактичний	10	9	44	23	25	36	6	17

Порівняльний розподіл КГ та ЕГ до та після експерименту за всіма критеріями наведений у таблиці 7 та на рисунку 4.

Таблиця 7

Рівні сформованості критеріїв ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС у КГ та ЕГ (констатувальний та контрольний зріз)

	Ціннісно-мотиваційний				Когнітивний				Операційно-діяльнісний				Дослідницький				Дидактичний			
	До		Після		До		Після		До		Після		До		Після		До		Після	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Низький	18	17	10	9	20	18	10	9	20	19	10	9	20	18	11	9	18	18	10	9
Середній	48	46	46	25	43	45	43	24	44	44	43	25	44	45	43	25	46	45	44	23
Достатній	13	16	22	31	16	16	24	34	15	16	25	33	15	15	24	32	16	16	25	36
Високий	6	6	7	20	6	6	8	18	6	6	7	18	6	7	7	19	5	6	6	17

Зокрема, таблиця 7 та діаграма на рис. 3 показують, що в результаті застосування експериментальної методичної системи використання хмаро орієнтованого навчального середовища підготовки бакалаврів інформатики відбулося збільшення

кількості студентів ЕГ порівняно із кількістю студентів в КГ з високим та достатнім рівнем сформованості ІК-компетентності щодо використання ХОНС за кожним критерієм:

- за ціннісно-мотиваційним: на достатньому рівні у ЕГ з 16 до 31; у КГ – з 13 до 22; на високому рівні у ЕГ з 6 до 20; у КГ – з 6 до 7;
- за когнітивним критерієм: на достатньому рівні у ЕГ з 16 до 34; у КГ – з 16 до 24; на високому рівні у ЕГ з 6 до 18; у КГ – з 6 до 8;
- за операційно-діяльнісним: на достатньому рівні у ЕГ з 16 до 33; у КГ – з 15 до 25; на високому рівні у ЕГ з 6 до 18; у КГ – з 6 до 7;
- за дослідницьким: на достатньому рівні у ЕГ з 15 до 32; у КГ – з 15 до 24; на високому рівні у ЕГ з 7 до 19; у КГ – з 6 до 7;
- за дидактичним: на достатньому рівні у ЕГ з 16 до 36; у КГ – з 16 до 25; на високому рівні у ЕГ з 6 до 17; у КГ – з 5 до 6.

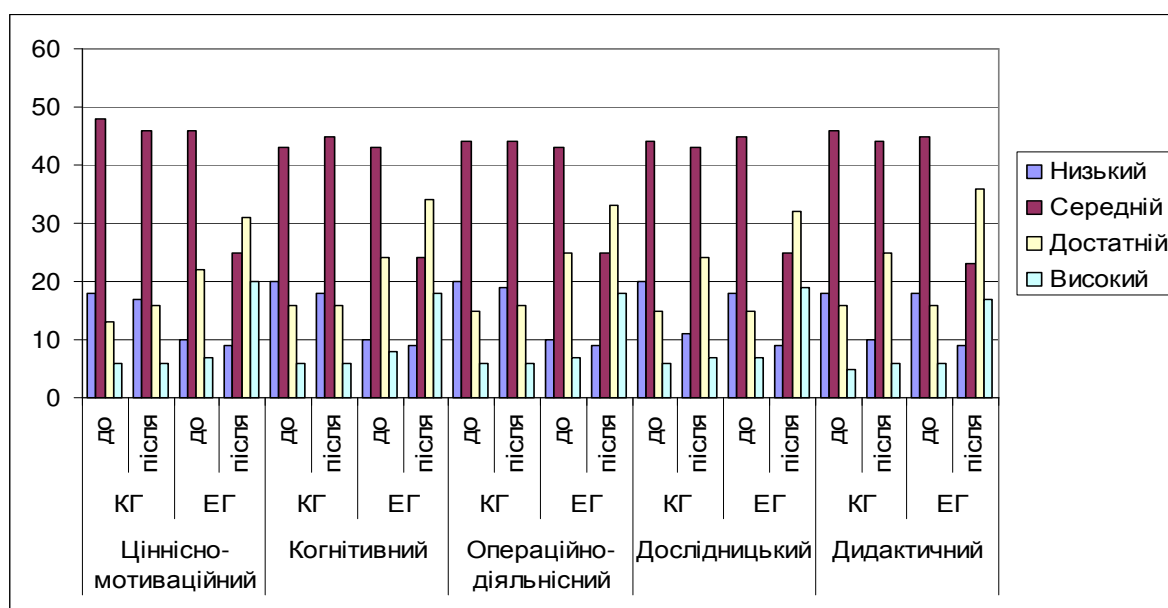


Рис. 3. Порівняльний розподіл студентів за рівнями сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС відповідно до зазначених критеріїв у КГ та ЕГ на початку та наприкінці педагогічного експерименту

Беручи до уваги такі дані, можемо зробити висновок про значний позитивний вплив використання хмаро орієнтованого навчального середовища в підготовці бакалаврів інформатики на збільшення відсотка студентів експериментальної групи, у яких ІК-компетентність щодо використання ХОНС за кожним з критеріїв сформована на високому та достатньому рівні.

У результаті проведення формувального та контрольного етапів педагогічного експерименту за авторською методичною системою було відзначено позитивну зміну сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС у розрізі кожного з критеріїв в експериментальних групах. Отже, статистичні дані засвідчують позитивну динаміку достатнього та високого рівня сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС за кожним із критеріїв в експериментальній групі.

Для обґрунтування висновків стосовно ефективності форм педагогічного експерименту проведемо статистичне опрацювання отриманих даних.

Здійснимо перевірку на відмінність у рівнях сформованості ІК-компетентності

студентів щодо використання ХОНС у КГ та ЕГ за результатами контрольного зрізу.

Нульова гіпотеза H_0 : відмінності між розподілами рівня сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС у КГ та ЕГ статистично недостовірні.

Альтернативна гіпотеза H_a : відмінності між розподілами рівня сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС у КГ та ЕГ статистично достовірні, тобто авторська методична система є більш ефективною, ніж традиційна.

Для перевірки статистичної рівнозначності ЕГ та КГ скористаємось χ^2 -критерієм Пірсона аналогічно до попереднього випадку.

Усі умови (див. вище) для отриманих вибірок виконуються. Тому маємо право застосувати даний критерій. Для перевірки гіпотези, знайдемо значення $\chi^2_{\text{емп}}$ для кожного з критеріїв та побудуємо вісь значущості для отриманих даних (рис. 5).

Використовуючи дані з табл. 8 (а потім за аналогією усі дані з табл. 7), за формулою (1) обчислюємо значення статистики критерію $\chi^2_{\text{емп}}$ за результатом контрольного зрізу для кожного із визначених критеріїв.

Таблиця 8

Результати сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС за когнітивним критерієм у КГ та ЕГ (контрольний зріз)

	Низький	Середній	Достатній	Високий
КГ				
$n_1 = 85$	$Q_{11} = 10$	$Q_{12} = 43$	$Q_{13} = 24$	$Q_{14} = 8$
ЕГ				
$n_1 = 85$	$Q_{21} = 9$	$Q_{22} = 24$	$Q_{23} = 34$	$Q_{24} = 18$

У результаті обчислень для когнітивного критерію $\chi^2_{\text{емп}} = 11,01$.

Аналогічно за значенням із табл. 7 обраховуємо $\chi^2_{\text{емп}}$ для кожного з критеріїв:

- для операційно-діяльнісного $\chi^2_{\text{емп}} = 10,76$;
- для ціннісно-мотиваційного $\chi^2_{\text{емп}} = 14,05$
- для дослідницького $\chi^2_{\text{емп}} = 11,64$
- для дидактичного $\chi^2_{\text{емп}} = 13,88$.

За шкалою значущості (див. рис.4) маємо, що $\chi^2_{\text{емп}} > \chi^2_{0,01}$, по кожному із критеріїв, тобто це є основою для прийняття альтернативної гіпотези H_a , що дає підстави стверджувати, що ці вибірки мають статистично значущі відмінності на контрольному зрізі по всіх критеріях, тобто *експериментальна методична система більш педагогічно доцільна, ніж традиційна*.

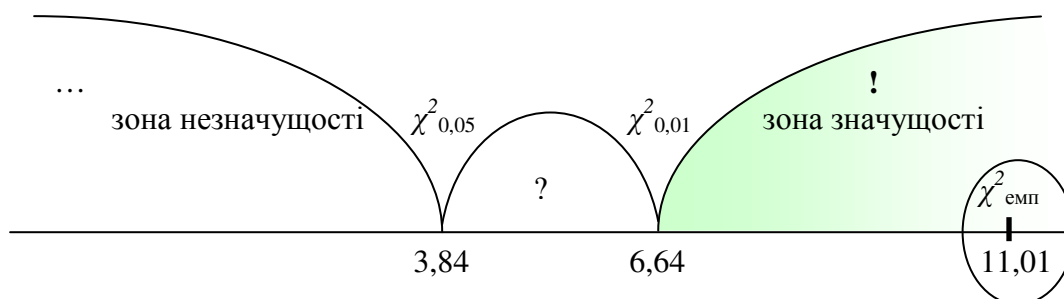


Рис. 4. Вісь значущості для χ^2 -критерію Пірсона для когнітивного критерію (контрольний зріз)

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведений аналіз та узагальнення різних підходів до визначення сутності поняття інформаційно-комунікаційної компетентності дозволив визначити поняття "ІК-компетентність бакалаврів інформатики щодо використання хмаро орієнтованого навчального середовища", під яким варто розуміти підтверджену на практиці здатність особистості на основі опанованих знань, умінь та навичок з хмарних технологій використовувати такі технології для задоволення власних індивідуальних навчальних потреб і розв'язування професійних задач у галузі інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій. Для визначення рівня сформованості ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання хмаро орієнтованого навчального середовища доцільно застосовувати критерії (ціннісно-мотиваційний, когнітивний, операційно-діяльнісний, дослідницький, дидактичний), відповідні показники та рівні (низький, середній, достатній та високий).

Визначено, що педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу дослідження про те, що навчання бакалаврів інформатики у спеціально спроектованому хмаро орієнтованому навчальному середовищі сприяє розвитку ІК-компетентності бакалаврів інформатики щодо використання ХОНС. Аналіз його результатів свідчить про підвищення рівня сформованості ІК-компетентності студентів щодо використання ХОНС, а отже, і про педагогічну доцільність впровадження форм, методів та засобів використання ХОНС у підготовці бакалаврів інформатики.

У подальшому варто розробити основні компоненти методичної системи використання ХОНС у дистанційному навчанні бакалаврів та магістрів інформатики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Закон України "Про вищу освіту". [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2984-14>.
- [2] Національна рамка кваліфікацій [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/paran12#n12>.
- [3] А. М. Гуржій, та О. В. Овчарук. "Дискусійні питання інформаційно-комунікаційної компетентності: міжнародні підходи та українські перспективи", *Інформаційні технології в освіті*, № 15, с. 38–43, 2013.
- [4] Г. А. Дегтярьова. "ІК-компетентність – важлива складова професійної компетентності вчителя філологічних дисциплін" на XI Міжн. конф. Стратегія якості у промисловості і освіті, Дніпропетровськ-Варна, 2015, с. 226-230.
- [5] О. М. Спірін. "Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики", *Інформаційні технології і засоби навчання*, №5 (13), 2009. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/183/169>.
- [6] Н. В. Морзе, та А. Б. Кочарян. "Модель стандарту ІКТ-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти", *Інформаційні технології і засоби навчання*, №5 (43), с. 27-39, 2014. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1132/843>.
- [7] О. В. Овчарук. "Розвиток інформаційно-комунікаційних компетентностей учнів засобами ІКТ", *Інформаційні технології і засоби навчання*. №6 (32), 2012. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/757/567>.
- [8] С. Г. Литвинова. "Теоретико-методичні основи проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу", дис. доктора пед. наук, 13.00.10, Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, 2016.
- [9] В. Ю. Биков та ін. *Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України: метод. рекомендації*, Київ, Атіка, 2010.
- [10] О. Г. Захар. "ІК-компетентність вчителя інформатики та шляхи її формування", *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*, № 1, с. 21-32, 2015.

- [11] С. М. Іванова. "Модель розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності наукових працівників у галузі педагогічних наук", *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*, Педагогічні науки, вип. 3 (69), с. 171-179, 2013.
- [12] А. Б. Кочарян. "Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності науково-педагогічних працівників гуманітарних спеціальностей класичних університетів", дис. канд. пед. наук, 13.00.10, Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, 2016.
- [13] М. І. Жалдак. "Проблеми інформатизації навчального процесу в школі і в вузі", *Сучасна інформаційна технологія в навчальному процесі : зб. наук. праць*, с. 3-16, 1991.
- [14] С. Г. Литвинова. "Інформаційно-комунікаційні компетентності вчителів загальноосвітніх навчальних закладів", *Комп'ютер у школі та сім'ї*, № 5, с. 6-10, 2011.
- [15] М. П. Шишкіна. "Теоретико-методичні засади формування і розвитку хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу", дис. докт. пед. наук, 13.00.10, Ін-т інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України, Київ, 2016.
- [16] Т. А. Вакалюк. *Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища для підготовки бакалаврів інформатики: теоретико-методологічні основи : Монографія*. / за заг. ред. проф. Спіріна О.М. Житомир, ФОП "О.О.Євенок", 2018.
- [17] О. М. Спірін, та Т. А. Вакалюк. "Критерії добору відкритих Web-орієнтованих технологій навчання основ програмування майбутніх учителів інформатики", *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 4 (60), с. 275-287, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229>
- [18] В.В.Лапінський. "Підготовка студентів педагогічних спеціальностей до інтерактивного навчання з використанням сучасних апаратно-програмних засобів", *Вища освіта України*, №3 (46) 2012, Тематичний випуск "Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології". Т. 3. К. : Вища освіта України, с. 481-492, 2012.
- [19] Т. А. Вакалюк. "Теоретико-методичні засади проектування і використання хмаро орієнтованого навчального середовища у підготовці бакалаврів інформатики", автореф. дис. докт. пед. наук, 13.00.10, Інститут інформаційних технологій та засобів навчання НАПН України, Київ, 2019.
- [20] О. М. Спірін. "Теоретичні та методичні основи кредитно-модульної системи навчання майбутніх учителів інформатики", дис. докт. пед. наук, 13.00.04, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, 2008.
- [21] Т. Литвин. "Компетентнісний підхід у системі вищої освіти України: аналіз базових понять", *Педагогіка і психологія професійної освіти*, №2, с. 9-14, 2012.
- [22] І. С. Мінтій, Н. А. Хараджян, та С. В. Шокалюк. "Розвиток ІК-компетентностей викладачів педагогічних ВНЗ за програмою курсів підвищення кваліфікації "Інформаційно-комунікаційні технології в очно-дистанційному (комбінованому) навчанні", *Новітні комп'ютерні технології*, т. XV, с. 240-244, 2017.
- [23] М.І. Жалдак, Н.М. Кузьміна, Г.О. Михалін. Теорія ймовірностей і математична статистика: Підручник для студентів фізико-математичних та інформатичних спеціальностей педагогічних університетів. Вид. 3, перероб. і доп. Київ. НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017.
- [24] Е. В. Сидоренко. Методы математической обработки в психологии. СПб, Речь, 2003.
- [25] О.М. Спірін, та О.А. Одуд. "Зміст навчального матеріалу спецкурсу «Хмарні інформаційно-аналітичні технології у науково-дослідному процесі»", *Інформаційні технології і засоби навчання*, № 2 (52), с. 108-120, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1374/1058>

Матеріал надійшов до редакції 24.06.2019р.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ ИНФОРМАТИКИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОБЛАКО ОРИЕНТИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ

Спирин Олег Михайлович

доктор педагогических наук, профессор,
проректор по цифровизации образовательно-научной деятельности,
ГВНЗ "Университет менеджмента образования", г. Киев, Украина
ORCID ID 0000-0002-9594-6602
oleg.spirin@gmail.com

Вакалюк Татьяна Анатольевна

кандидат педагогических наук, доцент,
 профессор кафедры компьютерной инженерии и кибербезопасности
 Государственный университет "Житомирская политехника", г. Житомир, Украина
 ORCID ID 0000-0001-6825-4697
 neota@zu.edu.ua

Аннотация. В статье уточнено понятие "информационно-коммуникационная компетентность бакалавров информатики по использованию ООУС", выделены критерии (ценностно-мотивационный, когнитивный, операционно-деятельностный, исследовательский, дидактический), показатели и уровни (низкий, средний, достаточный, высокий) сформированности ИК-компетентности бакалавров информатики по использованию облако ориентированной учебной среды (ООУС). Установлено, что для повышения ИК-компетентности участников образовательного процесса следует проводить дополнительные факультативы и (или) спецкурсы. В результате для совершенствования содержания обучения бакалавров информатики было спроектировано ООУС для использования в учебном процессе бакалавров информатики; подобраны облако ориентированные средства обучения, являющиеся целесообразными для применения в процессе обучения бакалавров информатики; усовершенствовано содержание дисциплин, непосредственно связанных с программированием ("Программирование", "Java-программирование", "Web-программирование", "Технологии программирования", "Избранные вопросы компьютерной инженерии"), для использования ООУС при изучении различных тем таких дисциплин; разработаны и внедрены формы, методы и способы использования ООУС в подготовке бакалавров информатики; разработаны и внедрены факультатив "Облачные технологии в образовании", который предусматривает ознакомление с особенностями использования различных облачных технологий в учебном процессе бакалавров информатики для формирования их ИК-компетентности по использованию ООУС, а также разработаны учебно-методический комплекс дисциплины "Облачные технологии в образовании" для магистров информатики. Проведен анализ результатов педагогического эксперимента, что свидетельствует о повышении уровня сформированности ИК-компетентности студентов по использованию ООУС, а следовательно, и о педагогической целесообразности внедрения методической системы использования ООУС в подготовке бакалавров информатики.

Ключевые слова: компетентность; информационно-коммуникационная компетентность; облако ориентированная учебная среда; бакалавры информатики.

FORMATION OF INFORMATION AND COMMUNICATION COMPETENCE OF BACHELORS OF INFORMATICS ON THE USE OF CLOUD-ORIENTED LEARNING ENVIRONMENT

Oleg M. Spirin

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
 Vice-rector for Digitalization of Educational and Scientific Activities
 State Higher Educational Institution "University of Educational Management" National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
 ORCID ID 0000-0002-9594-6602
 oleg.spirin@gmail.com

Tetiana A. Vakaliuk

Ph.D, associate professor, Professor of Computer Engineering and Cybersecurity department
 Zhytomyr Politechnic State University, Zhytomyr, Ukraine
 ORCID ID 0000-0001-6825-4697
 neota@zu.edu.ua

Abstract. The article clarifies the concept of "information and communication competence of bachelors of informatics on the use of the CBLE (Cloud-Based Learning Environment)". The criteria (value-motivational, cognitive, operational-activity, research, didactic), indicators and

levels (low, medium, sufficient, high) of the formation of IC competence are specified. It has been established that for increasing the IC-competence of the educational process participants it is necessary to conduct additional electives and (or) special courses. As a result, to improve the content of the bachelor's degree in computer science it was designed the CBLE for use it in the educational process of bachelors of computer science, as well as selected cloud-oriented training facilities that are expedient for application in the process of bachelor's studies in computer science; the content of disciplines directly related to programming ("Programming", "Java programming", "Web programming", "Programming technologies", "Selected issues of computer engineering") has been improved, for the use of CBLE when studying different those disciplines. Forms, methods and means of using the CBLE in the preparation of bachelors of informatics have been developed and implemented. The optional "Cloud technologies in education" was developed and introduced, which included acquainting with the peculiarities of using different cloud technologies in the educational process of bachelors of computer science for formation of their IC-competence on the use of CBLE, as well as the educational-methodical complex of the discipline "Cloud technologies in education" for masters of computer science. The analysis of the results of the pedagogical experiment has been carried out, indicating an increase in the level of formation of the students' IC competence in using the CBLE, and, consequently, on the pedagogical expediency of introducing the methodical system of using the CBLE in the preparation of bachelors of computer science.

Keywords: competence; information and communication competence; cloud-based learning environment; Bachelor of Computer Science.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Law of Ukraine "On Higher Education". [Online]. Available: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2984-14>. (in Ukrainian)
- [2] National Qualifications Framework [Online]. Available: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF/paran12#n12>. (in Ukrainian)
- [3] A. M. Hurzhii, and O. V. Ovcharuk. "Discussion Issues of Information and Communication Competence: International Approaches and Ukrainian Perspectives", *Informatsiini tekhnolohii v osviti*, № 15, p. 38–43, 2013. (in Ukrainian)
- [4] H. A. Dehtiarova. "IC-competence - an important component of the professional competence of a teacher of philological disciplines" *at the XI International. conf. Quality Strategy in Industry and Education*, Dnipropetrovsk-Varna, 2015, p. 226-230. (in Ukrainian)
- [5] O. M. Spirin. "Information and communication competencies as components of the system of professional-specialized competences of the teacher of informatics", *Information Technologies and Learning Tools*, №5 (13), 2009. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/183/169>. (in Ukrainian)
- [6] N. V. Morze, ta A. B. Kocharian. "Model of the Standard of ICT Competence of University Teachers in the Context of Improving the Quality of Education", *Information Technologies and Learning Tools*, №5 (43), p. 27-39, 2014. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1132/843>. (in Ukrainian)
- [7] O. V. Ovcharuk. "Development of Information and Communication Competences of Students by ICT Tools", *Information Technologies and Learning Tools*, №6 (32), 2012. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/757/567>. (in Ukrainian)
- [8] S. H. Lytvynova, "Theoretical and methodological bases of designing of cloud-oriented educational environment of a comprehensive educational institution", dissertation of the Doctor of Pedagogical Sciences, Institute of Information Technologies and Learning Tools, Kyiv, 2016. (in Ukrainian)
- [9] V. Yu. Bykov et al. *Fundamentals of Standardization of Information and Communication Competences in the Ukrainian Education System: Method. Recommendations*, Kyiv, Atika, 2010. (in Ukrainian)
- [10] O. H. Zakhar. "IC-competence of the teacher of informatics and ways of its formation", *Vidkryte osvritnie e-seredovyshche suchasnoho universytetu*, № 1, p. 21-32, 2015. (in Ukrainian)
- [11] S. M. Ivanova. "Model of development of information and communication competence of scientific workers in the field of pedagogical sciences", *Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka, Pedagogichni nauky*, vyp. 3 (69), p. 171-179, 2013. (in Ukrainian)
- [12] A. B. Kocharian. "Development of information and communication competence of scientific and pedagogical workers of the humanities of classical universities", dys. kand. ped. nauk, 13.00.10, Institute of Information Technologies and Learning Tools, Kyiv, 2016. (in Ukrainian)

- [13] M. I. Zhaldak. "Problems of informatization of educational process in school and in high school", *Suchasna informatsiina tekhnolohiia v navchalnomu protsesi : zb. nauk. prats, p.* 3–16, 1991. (in Ukrainian)
- [14] S. H. Lytvynova. "Information and Communication Competences of Teachers of General Education Institutions", *Kompiuter u shkoli ta simi*, № 5, с. 6–10, 2011. (in Ukrainian)
- [15] M. P. Shyshkina, "Theoretical and methodical principles of formation and development of the cloud-oriented educational and scientific environment of a higher educational establishment", diss. Dr. Ped. Sciences, Institute of Information Technologies and Learning Tools, Kyiv, 2016. (in Ukrainian)
- [16] T. A. Vakaliuk. *Designing a cloud-based learning environment for the preparation of bachelors of computer science: theoretical and methodological foundations: Monograph.* / for community edit prof. Spirina O.M. Zhytomyr, FOP "O.O.Yevenok", 2018. (in Ukrainian)
- [17] O. M. Spirin, T. A. Vakaliuk, "Criteria of open web-operated technologies of teaching the fundamentals of programs of future teachers of informatics", *Information Technologies and Learning Tools*, No. 4 (60), p. 275-287, 2017. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1815/1229> (in Ukrainian)
- [18] V.V.Lapinskiy. "Preparation of students of pedagogical specialties for interactive learning using modern hardware and software tools", *Vyshcha osvita Ukrainy*, №3 (46) 2012, Tematychnyi vypusk "Pedahohika vyshchoi shkoly: metodolohiia, teoriia, tekhnolohii". T. 3. K. : Vyshcha osvita Ukrainy, s. 481–492, 2012. (in Ukrainian)
- [19] T. A. Vakaliuk. "Theoretical and methodical principles of the cloud-based learning environment design and use in the training of bachelors in computer science", the dissertation author's abstract of the Doctor of Pedagogical Sciences, Institute of Information Technologies and Learning Tools, Kyiv, 2016. (in Ukrainian)
- [20] O. M. Spirin. "Theoretical and methodological basis of the credit-module system of training future teachers of computer science", diss. Dr. Ped. Sciences, 13.00.04, Zhytomyr Ivam Franko State University, Zhytomyr, 2008. (in Ukrainian)
- [21] T. Lytvyn. "Competency Approach in the Higher Education System of Ukraine: An Analysis of Basic Concepts", *Pedahohika i psykholohiia profesiinoi osvity*, №2, p. 9–14, 2012. (in Ukrainian)
- [22] I. S. Mintii, N. A. Kharadzhian, ta S. V. Shokaliuk. "Development of IC-competencies of teachers of pedagogical universities in the program of advanced training courses" Information and communication technologies in full-time (combined) education", *Novitni kompiuterni tekhnolohii*, t. XV, p. 240-244, 2017. (in Ukrainian)
- [23] M.I. Zhaldak, N.M. Kuzmina, H.O. Mykhalin. Probability theory and mathematical statistics: A textbook for students of physical and mathematical and informatics specialties of pedagogical universities. Vyd. 3, pererob. i dop. Kyiv. NPU imeni M.P. Drahomanova, 2017. (in Ukrainian)
- [24] E. V. Sydorenko. Methods of mathematical processing in psychology. SPb, Rech, 2003. (in Russian)
- [25] O. M. Spirin, O.A.Odud. "Content of educational material special seminars «Cloud information-analytical technologies in the research process»", *Information Technologies and Learning Tools*, No. 2 (52), p. 108-120, 2016. [Online]. Available: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1374/1058> (in Ukrainian)

